

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-080905

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/08  
F16C 13/00

(21)Application number : 07-258302

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.09.1995

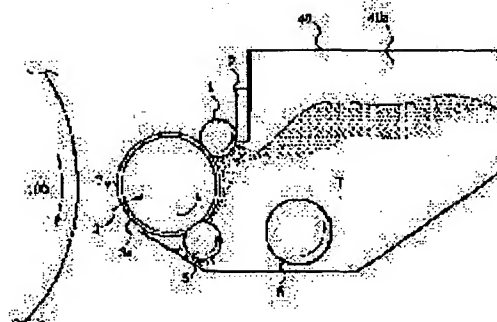
(72)Inventor : OGAWA KIYONARI  
OZEKI YUKIHIRO  
SAKAIZAWA KATSUHIRO  
TADA TATSUYA  
NONOMURA MAKOTO  
YAMAMOTO TAKESHI  
ITOU KATSUMI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the melt-sticking of toner on a developer regulation member and the passing-through of unelectrified toner.

SOLUTION: The developer regulation member is arranged on the downstream direction of a developer supply roller 5 in the rotation direction of a developing sleeve 3 as a rotary roller 1 and is rotated in a counter direction to the developing sleeve 3. The rotary roller 1 consists of material having elasticity and a polarity reverse to the toner. Thus, the passing-through of the toner is prevented, and the abutting pressure of a developer regulation nip is lowered, so that the melt-sticking of the toner is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-80905

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 4		G 0 3 G 15/08	5 0 4 D
F 1 6 C 13/00		9037-3 J	F 1 6 C 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-258302

(22) 出願日 平成7年(1995)9月12日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小川 研也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 大関 行弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 境澤 勝弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 倉橋 暎

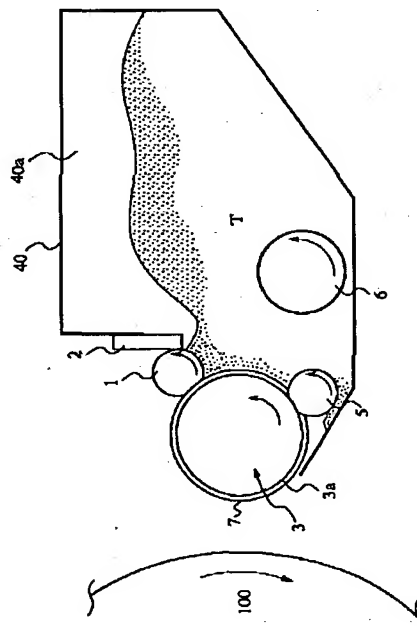
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤規制部材へのトナー融着及び未帯電トナーの擦り抜けを防止する。

【解決手段】 現像剤規制部材を回転ローラ1として、現像スリーブ3の回転方向において、現像剤供給ローラ5の下流方向に配置し、現像スリーブ3とカウンタ方向に回転させる。回転ローラ1の材料としては弾性を有し、トナーと逆極性のものとする。これにより、トナー擦り抜けを防止でき、また現像剤規制ニップの当接圧を低下させることができ、トナー融着を防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定方向に回転することによって像担持体上に形成した静電潜像に一成分現像剤を供給して可視化せしめる現像剤担持体と、該現像剤担持体に圧接して前記現像剤担持体上の現像剤の量を規制し、且つ均一に塗布せしめる現像剤規制部材とを備えた現像装置を有する画像形成装置において、前記現像剤規制部材が回転可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記現像剤担持体に対向配置され前記現像剤担持体上に一成分現像剤を塗布する現像剤供給部材を有し、前記現像剤規制部材が、前記現像剤供給部材の前記現像剤担持体回転方向下流側に配置されていることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記現像剤規制部材は前記現像剤担持体と同方向に回転することを特徴とする請求項1又は2の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像剤規制部材は、弾性を有するローラであることを特徴とする請求項1、2又は3の画像形成装置。

【請求項5】 前記ローラがアスカ-C硬度60°以下であることを特徴とする請求項4の画像形成装置。

【請求項6】 前記ローラが、前記現像剤担持体表面に接触する部分に、少なくとも前記現像剤の帯電極性と逆極性に帯電する樹脂によって構成されている現像剤帯電層を有することを特徴とする請求項4又は5の画像形成装置。

【請求項7】 前記ローラが、 $10^3 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗値を有することを特徴とする請求項4、5又は6の画像形成装置。

【請求項8】 前記ローラは、前記現像剤担持体に対して、現像剤の帯電極性と同極性の電位に設定されることを特徴とする請求項7の画像形成装置。

【請求項9】 現像剤の形状係数SF-1が100~140、SF-2が100~120の範囲であることを特徴とする請求項1ないし8のうちいずれかひとつの画像形成装置。

【請求項10】 現像剤の一部又は全体が重合合法により形成されたことを特徴とする請求項1ないし9のうちいずれかひとつの画像形成装置。

【請求項11】 現像剤の一部又は全体が低軟化点物質であり、該低軟化点物質の融点が40~90℃であることを特徴とする請求項1~10のうちいずれかひとつの画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば複写機あるいはプリンターなどとされる画像形成装置に関し、電子写真感光体あるいは静電記録誘電体等の像担持体に形成された潜像を顕像化するための現像装置に特徴を有する。

## 【0002】

## 【従来の技術】 コンピュータ等の外部装置の出力手段

や、複写機としては従来より図9に示したような電子写真法を用いた画像形成装置が提案されている。潜像担持体として通常ドラム状とされる電子写真感光体ドラム100は一次帯電器117にて一様に帯電される。次に外部装置より入力された画像情報に対応して露光装置123より感光体ドラム100上に光照射を行ない、潜像を形成する。

【0003】 この感光体ドラム100上の静電潜像は現像装置140において、一次帯電器117と同極性の現像剤Tにより反転現像され、可視像すなわちトナー像とされる。該トナー像は転写帯電器114にて転写材Pに転写される。転写材Pは感光体ドラム100より分離され、続いて定着装置126に搬送されて、そこでトナー像が定着されて永久像となる。

【0004】 一方、転写帯電器114で転写されずに残った感光体ドラム100上の現像剤Tは、クリーニング装置116にて除去され、感光体ドラム100は次の画像形成プロセスに供される。

【0005】 ここで図9中の現像装置140について図10により詳しく説明する。近年、簡易なカラー画像形成方法として非磁性一成分現像法が実用化されてきている。上記現像装置は、絶縁性一成分現像剤であるトナーTを収容した現像容器140aを有する。本実施例では、トナーTは負帯電性であり、かつイエロー・マゼンタ・シアン・ブラック各色いずれかの顔料を含有した負帯電性非磁性トナーである。

【0006】 現像装置140の現像容器140a中には図中矢印の方向に回転するトナー攪拌部材106が配置されており、トナーTを現像スリーブ102ならびに現像剤供給ローラ105に向けて搬送している。

【0007】 また現像装置140はアルミニウム、ステンレス等の金属からなる外径16mmの導電性円柱スリーブ、即ち現像スリーブ102を有し、図示されていない間隙規制部材により、対向する感光体ドラム100と一定間隔を保って配置されている。

【0008】 現像剤担持体である現像スリーブ102には現像剤供給部材であるウレタンスポンジ製の現像剤供給ローラ105が当接されている。現像剤供給ローラ105は現像スリーブ102と逆方向に回転することで現像スリーブ3上のトナー履歴（いわゆるゴースト）を除去すると同時にトナーTを現像スリーブ102上に供給する。

【0009】 現像スリーブ102には現像剤規制部材として現像ブレード103が当接されており、現像スリーブ102上のトナーを規制してトナー薄層107を形成し、現像領域（ドラム対向位置）に搬送されるトナー量を規定している。現像領域に搬送されるトナー量は現像スリーブ102上に接触する現像ブレード103の当接圧や当接長さ等により決定される。

【0010】現像ブレード103は厚さ数百 $\mu\text{m}$ のリン青銅・ステンレス等の金属薄板104上に接着もしくは溶着され、金属薄板104の弾性によって均一に現像スリブ102に当接されているチップブレードである。このとき金属薄板104の材質、厚さ、侵入量、設定角によって現像ブレード103の当接条件が決定され、搬送トナー量は現像スリブ102の表面単位面積当たりで0.3~1.0 $\text{mg}/\text{cm}^2$ 程度に規定される。

【0011】現像領域に搬送されたトナーは、現像時、現像スリブ102に感光体ドラム100との間に印加した現像バイアスによる現像電界により、現像スリブ102から矢印方向に回転する感光体ドラム100上に飛翔し、感光体ドラム100上の潜像に付着し、潜像をトナー像として可視化する。

【0012】ここで、トナーTについて説明する。従来よりトナーTを製造する方法としては、樹脂、低軟化点物質からなる離型剤、着色剤、荷電制御剤等を加圧ニーダーやエクストルーダー又はメディア分散機を用い均一に分散せしめた後、機械的又はジェット気流下でターゲットに衝突させ、所望のトナー粒径に微粉砕化せしめた後、更に分級工程を経て粒度分布をシャープ化せしめトナー化する所謂粉砕方法によるトナーの製造方法が知られている。

【0013】また上記製造方法の他に、特公昭56-13946号公報等に記載のディスク又は多流体ノズルを用い熔融混合物を空气中に霧化し球状トナーを得る方法、特公昭36-10231号公報、特開昭59-53856号公報、特開昭59-61-61842号公報に述べられている懸濁重合方法を用いて直接トナーを生成する方法、単量体には可溶で得られる重合体が不溶な水系有機溶剤を用い直接トナーを生成する分散重合方法又は水溶性重合開始剤存在下で直接重合しトナーを生成するソープフリー重合方法に代表される乳化重合方法等のトナー製造方法が知られている。

【0014】そして重合トナーの製造方法としては比較的容易に粒度分布がシャープで4~8 $\mu\text{m}$ 粒径の微粒子トナーが得られる常圧下での、または、加圧下での懸濁重合方法が特に好ましい。

【0015】懸濁重合方法によれば形状が球形で、表面がなめらかなトナーが容易に得られる。ここでトナー形状の測定方法の一例について説明する。形状係数を示すSF-1、SF-2とは、日立製作所製FE-SEM(S-800)を用い、トナー像を100個無作為にサンプリングし、その画像情報をインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置(Luzex3)に導入して解析を行ない下式より算出し得られた値と定義できる。

【0016】 $SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (\pi/4) \times 100$   
 $SF-2 = (PERI/AREA) \times (1/4\pi) \times 100$

MXLNG: 絶対最大長 AREA: トナー投影面積  
 PERI: 周長

トナーの形状係数SF-1は球形度合を示し、140より大きいと、球から徐々に不定形となる。SF-2は凹凸度合を示し、120より大きいとトナー表面の凹凸が顕著となる。SF-1が140を超えたり、SF-2が120を超えると、かぶりが増えたり、耐久性が若干劣る場合がある。

【0017】トナー形状の作用効果としては、球形とすることでトナーの流動性が向上し、トナーの機械的ストレスが減少する。また転写効率が100%近くまで得ることが可能となり、また粉砕トナーのような不定形トナーではローラ転写において転写ローラ押圧が高いと、トナーが感光体に機械的に押付けられて転写不良となる、いわゆる“文字の中抜け”が発生しやすくなるが、球形トナーでは“文字の中抜け”も発生し難くなる。

【0018】懸濁重合法ではトナー中に低軟化点物質を内包化せしめることが可能である。具体的方法としては、水系媒体中での材料の極性を主要単量体より低軟化点物質の方を小さく設定し、更に少量の極性の大きな樹脂を又は単量体を添加せしめることで低軟化点物質を外殻樹脂で被覆した所謂コア/シェル構造を有するトナーを得ることができる。トナーの粒度分布制御や粒径の制御は、難水溶性の無機塩や保護コロイド作用をする分散剤の種類や添加量を変える方法や機械的装置条件例えばローターの周速・パス回数・攪拌羽根形状等の攪拌条件や容器形状、又は水溶液中での固形分濃度等を制御することにより所定のトナーを得ることができる。

【0019】コア/シェル構造の有する重合トナーではコア物質として低軟化点物質を用いることで従来よりも少ない熱量での熱定着が可能となる。したがって、コア部の主たる成分としては低軟化点物質が好ましくASTMD-3418-8に準拠し測定された主体極大ピーク値が、40~90℃を示す化合物が好ましい。極大ピークが40℃未満である低軟化点物質の自己凝集力が弱くなり、結果として高温オフセット性が弱くなり好ましくない。一方極大ピークが、90℃を越えると定着温度が高くなり、好ましくない。

【0020】更に直接重合方法によりトナーを得る場合においては、水系で造粒・重合を行なうための極大ピーク値の温度が高いと主に造粒中に低軟化点物質が析出してきて懸濁系を阻害するため好ましくない。

【0021】極大ピーク値の温度の測定には、例えばバーキンエレマー社製DSC-7を用いる。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。サンプルはアルミニウム製パンを用い、対照用に空パンをセットし、昇温速度10℃/min.で測定を行なった。

【0022】更にコア物質として高離型性物質を用いることで、定着ローラへのトナー溶着を防ぐことも可能で

ある。これによって定着器シリコンオイル等の離型剤を塗布する必要がなくなるため、定着器構成が簡潔になり定着器の低価格化・メンテナンスフリーを達成することもできる。

【0023】具体的にコア物質となる低軟化物質としてはパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、フィシャートロピッシュワックス、アミドワックス、高級脂肪酸、エステルワックス及びこれらの誘導体又はこれらのグラフト/ブロック化合物等が利用できる。

【0024】また、低軟化点物質はトナー中へ5〜30重量%添加することが好ましい。仮に5重量%未満の添加では先に述べた残存モノマーの除去に負担がかかり、又30重量%を越える場合は、重合法による製造においても造粒時にトナー粒子同士の合いが起き易く、粒度分布の広いものが生成しやすく、不適当である。

【0025】また近年の電子写真の高画質化の一環としてトナーの小粒径化があるが、粒子を粉碎するのに必要なエネルギーはトナー粒径の2乗に比例するため、粉碎法によるトナーの小粒径化は困難である。しかしながら、重合法は化学反応を用いてトナー粒子を生成するため、トナーの小粒径化が容易であり、かつシャープな粒径分布も得られ易いため、重合法は高品位な画像形成にも適したトナー製法であるといえる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】先に述べたように、重合法によれば小粒径で且つ粒径分布も狭いトナーを製造し易いため、高画質化に有利であるというメリットがある。

【0027】しかしながら、重合法によるトナー、所謂重合トナーは一般に球形であるためトナーの滑り性や離型性が非常に高く、現像ブレードやクリーニングブレードを擦り抜けるという問題が生じ易い。また非磁性一成分現像系においては現像ブレードのニップ部に帯電できるトナー量には限界があり、現像スリーブを擦り抜けるトナー量が多すぎると、現像ブレードのニップ部で帯電しきれずに未帯電トナーがスリーブ上に発生してしまう。

【0028】とりわけ高画質化を図るために重合トナーの粒径を10 $\mu$ m以下にまで小さくすると、現像ブレードが重合トナーを十分に規制できずに、未帯電のまま擦り抜けるトナー量が増大した。

【0029】未帯電のまま現像ブレードを擦り抜けた場合、重合トナーは現像スリーブ上の均一なトナーコートを妨げるだけでなく、現像スリーブに鏡像力で付着できずに現像スリーブから落下したり（ボタ落ち）、出力画像中にカブリ、画像欠陥を生じる原因となっていた。

【0030】また、現像ブレードの当接圧を上げること、トナーに対する規制力を向上するため、重合トナーの過剰な擦り抜きの防止に対して有効であるが、同時にトナーに対するストレスを増大させるため、現像ブレード

ドにおいてトナーが破碎・溶融しやすくなり、現像ブレードへの融着、スジ等の発生により現像装置の寿命を著しく短くしていた。

【0031】また近年、電子写真装置の消費電力を低減する手段の一つとして定着過程における消費電力の低減が望まれている。定着過程の低消費電力化を達成するためにはトナーを溶融するのに必要な熱量の低減、すなわちトナーの融点を低くすることが有効である。しかしながらトナーの融点を低温にしていくと低温定着は容易になるものの、従来の一成分現像系ではトナーが現像ブレードに融着し易くなってしまふ。局所的にトナーがブレード融着すると、トナー規制量が不均一になるためスリーブ上にスジ状のトナーコートムラが発生する。また現像ブレードにはトナーが融着すると、現像ブレードによるトナーへの本来の電荷付与が阻害されるため、トナー帯電量が不安定になり、さまざまな画像劣化が発生してしまう。

【0032】これは、現像ブレードを用いた従来の一成分現像系では、トナーが現像ブレードを通過する際に、現像ブレードから受ける鏡像力ならびに摩擦力により静止する（現像ブレード上にトラップされる）トナーが存在するため、回転する現像スリーブとの摺擦により発生する摩擦熱が静止したトナーに蓄積してしまい、ついには溶融してしまうものである。これまでは現像ブレードの離型性を上げるなどしてトナーが現像ブレード上で静止し難くしていたが効果は不十分であり、長時間使用のうちに現像ブレードや現像スリーブに融着して、現像装置の寿命を短くしていた。

【0033】また低融点のトナーにおいて現像ブレードの当接圧を低下させることは、トナーに対するストレスを低減するため、現像ブレード部における摩擦熱の発生を抑えることができ、トナーの融着に対しては有利であるが、同時にトナーに対する規制力が弱くなるため、現像ブレード通過後のスリーブ上トナーコート量が増え、十分な電荷を付与されないトナーが多数発生し、出力画像における画像カブリや高湿環境下での濃度低下を生じてしまっていた。

【0034】従って、本発明の第1の目的は、現像剤規制部材へのトナー融着及び未帯電トナーの現像剤規制部材からの擦り抜けを防止できる現像装置を備えた画像形成装置を提供することである。

【0035】本発明の第2の目的は、トナーの現像剤担持体への均一なコートができる現像装置を備えた画像形成装置を提供することである。

【0036】本発明の第3の目的は、トナーに対するストレスを軽減できる現像装置を備えた画像形成装置を提供することである。

【0037】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、

一定方向に回転することによって像担持体上に形成した静電潜像に一成分現像剤を供給して可視化せしめる現像剤担持体と、該現像剤担持体に圧接して前記現像剤担持体上の現像剤の量を規制し、且つ均一に塗布せしめる現像剤規制部材とを備えた現像装置を有する画像形成装置において、前記現像剤規制部材が回転可能であることを特徴とする画像形成装置である。

【0038】前記現像剤担持体に対向配置され前記現像剤担持体上に非磁性一成分現像剤を塗布する現像剤供給部材を有し、前記現像剤規制部材が、前記現像剤供給部材の前記現像剤担持体回転方向下流側に配置されてなることが好ましい。前記現像剤規制部材は前記現像剤担持体と同方向に回転することが好ましい。

【0039】前記現像剤規制部材は、弾性を有するローラであることが好ましい。また、前記ローラはアスカール硬度60°以下であることが好ましい。更に、前記ローラは、前記現像剤担持体表面に接触する部分に、少なくとも前記現像剤の帯電極性と逆極性に帯電する樹脂によって構成されている現像剤帯電層を有することが好ましい。また前記ローラは、 $10^3 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗値を有することが好ましい。前記ローラは、前記現像剤担持体に対して、現像剤の帯電極性と同極性の電位に設定されることが好ましい。

【0040】現像剤の形状係数SF-1が100～140、SF-2が100～120の範囲であることが好ましい。現像剤の一部又は全体は重合法により形成されることが好ましい。現像剤の一部又は全体が低軟化点物質であり、該低軟化点物質の融点が40～90℃であることが好ましい。

#### 【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。尚、次に説明する実施例では、本発明の画像形成装置は、図9に示した画像形成装置に具現化されるものとする。従って、画像形成装置の全体的構成、機能についての詳しい説明は省略し、本発明の特徴部について説明する。

#### 【0042】実施例1

本発明における実施例1を図1により説明する。本実施例における現像装置40は非磁性一成分現像器に本発明を適用したものである。以下に現像装置40について詳細に説明する。

【0043】図1に示すように、現像装置40の現像容器40a内には前述した重合法により製造されたトナーTが収容されており、又、トナー攪拌部材6が設けられている。トナー攪拌部材6は図中矢印方向に回転してお\*

り、トナーTを現像スリーブ3ならびに現像剤供給ローラ5に向けて搬送している。

【0044】また現像装置40はアルミニウム製の直径16φの導電性円筒スリーブ3aからなる現像スリーブ3を有し、図示されていない間隙規制部材により、対向する感光体ドラムと300μmの間隔を保って配置されている。

【0045】現像剤担持体である現像スリーブ3にはウレタンスポンジ製の現像剤供給ローラ5が当接されている。現像剤供給ローラ5は直径8mmであり、現像スリーブ3に侵入量1mmで当接されており、図示されていないギアにより現像スリーブ3とカウンタ方向に周速50mm/secで駆動される。

【0046】現像剤供給部材である現像剤供給ローラ5は現像スリーブ3と同方向に回転することで現像スリーブ3上のトナー履歴、いわゆるゴーストを除去すると同時にトナーTを現像スリーブ3上に供給する。現像剤供給ローラ5は連泡のスポンジからできており、アスカール硬度で20°の低硬度品である。

【0047】現像スリーブ3には本発明におけるトナー量規制部材として現像剤規制部材1が当接されており、現像スリーブ3上のトナーを規制してトナーTを摩擦帯電し、現像に適した電荷をトナーに与えると同時に、トナー薄層7を形成し現像領域（ドラム対向位置）に搬送されるトナー量を規定している。

【0048】現像領域に搬送されたトナーは、現像時、現像スリーブ3に感光体ドラムとの間に印加した現像バイアスによる現像電界により、現像スリーブ3から感光体ドラム100上に飛翔し、感光体ドラム100上の潜像に付着し、潜像をトナー像として可視化する。

【0049】なお現像剤規制部材1にはスクレーバ2が当接されている。スクレーバ2は、厚さ2mmのウレタンゴムからなり、現像剤規制部材1に対してエッジ当接することで現像剤規制部材1上のトナーを完全に掻き落とし、トナーが外部に飛散するのを防いでいる。

【0050】以下に重合トナーTについて詳しく説明する。

【0051】本実施例において重合トナーTを作製するためには、まずイオン交換水710gに、0.1M-Na<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>水溶液450gを投入し、60℃に加温した後、TK式ホモキサー（特殊機化工業製）を用いて、12000rpmにて攪拌した。これに1.0M-CaCl<sub>2</sub>水溶液68gを徐々に添加し、Ca<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>を含む水系媒体を得た。

#### 【0052】

(モノマー) スチレン	165 g
n-ブチルアクリレート	15 g
(荷電制御剤) サリチル酸金属化合物	3 g
(極性レジン) 飽和ポリエステル	10 g
(酸価14、ピーク分子量:8000)	

(離型剤) エステルワックス (融点70℃)

15g

上記処方による原料を60℃に加熱し、TK式ホモミキサー(特殊機化工業製)を用いて、1200rpmにて均一に溶解、分散した。これに、重合開始剤2、2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)10gを溶解し、重合性単量体組成物を調製した。

【0053】前記水系媒体中に上記重合性単量体組成物を投入し、60℃、N<sub>2</sub>雰囲気下において、TK式ホモミキサーにて10000rpmで10分間攪拌し、重合性単量体組成物を造粒した。その後、パドル攪拌翼で攪拌しつつ、80℃に昇温し、10時間反応させた。重合反応終了後、減圧下で残存モノマーを留去し、冷却後、塩酸を加えリン酸カルシウムを溶解させた後、濾過、水洗、乾燥をして、重量平均径約7.5μmのシャープな着色懸濁粒子を得た。得られた粒子1000重量部に対して、BET法による比表面積が、200m<sup>2</sup>/gである疎水性シリカを外添し、懸濁重合トナーTを得た。

【0054】ここで本発明における現像剤規制部材1について図6により詳しく説明する。

【0055】現像剤規制部材1は直径4mmの心棒1aを有し、心棒1a上にウレタンゴム1bを形成して直径8mmのウレタンゴムローラとしている。ウレタンゴムローラ1はアスカC硬度(総加重500g)50°であり、現像スリーブ3に対して当接圧30g/cmで配設され、図1中矢印の方向(現像スリーブとカウンタ方向)に周速5mm/secで駆動されている。現像剤規制部材1は後述する理由により、現像スリーブ3上のトナーをカウンタ方向に摺擦する必要があるが、より好ましくは現像スリーブ3の周速以下で現像スリーブと同方向に回転し、カウンタ方向にトナーを摺擦することで、トナー飛散・現像剤のトルク上昇を抑えつつ、本発明における効果を得ることができる。

【0056】現像剤規制部材1の材料としては帯電系列でトナーと逆極性のものが好ましく、本実施例にて用いた負帯電性トナーに対してはウレタンゴムのように正帯電性の材料を用いることでトナーに適切な電荷(-10~-20mC/kg)を付与し、安定した画質を得ることができる。またゴムローラ1bの材料としてはNBR・EPDM・シリコーンなどの一般のゴムを用いて、最表面層にトナー帯電用にナイロン・ウレタン等の帯電系列でトナーと逆極性の材料を数μm~数十μmの厚さでコートして良好なトナー帯電特性を得ることが可能である。

【0057】ここで本発明における現像剤規制部材と、従来の現像ブレードとの差異を詳しく説明する。

【0058】まず図2に現像ブレードによる従来のトナーコート概念図を示す。トナーTは、現像ブレード103の現像スリーブ回転方向上流側に存在する現像剤供給部材105(図8参照)により不均一ながらも電荷を付与され、矢印方向に回転する現像スリーブ102に付

与された電荷の鏡像力によって付着し、現像ブレード103と現像スリーブ102の間に搬送される。

【0059】現像ブレード103を通過時にトナーTは現像ブレード103の圧力により2~5層に規制され、同時に現像に適した電荷を与えられるが、例えば3層に規制された場合を考えると、スリーブ表面のトナーにはF1、中間トナーにはF2、現像ブレード表面のトナーにはF3という搬送力が現像スリーブから与えられる。ここでスリーブ表面のトナーには現像スリーブに対して大きな鏡像力が働き、さらに現像スリーブ表面の摩擦力が現像スリーブ102の回転方向に加わるため搬送力F1はスリーブ回転方向に大きく働いていると考えられる。

【0060】一方、現像ブレード表面のトナーには現像ブレードに対して大きな鏡像力と摩擦力が生じるため、搬送力F3は現像ブレードの搬送速度すなわちほとんど0に等しい。

【0061】中間のトナー層に関しては現像スリーブ・現像ブレード共に鏡像力が働くため、むしろ上下のトナー層から受ける摩擦力が支配的であり、したがって中間のトナー層の搬送力F2は上下のトナー層の搬送力に強く依存している。

【0062】すなわち、従来の現像ブレードによる現像剤規制ではブレード表面に静止したトナーが発生する確率が高い。かつ1度静止すると図2でハッチングで示したような、自らの電荷により発生する鏡像力によって強く現像ブレード103上に強く固定されたトナーが発生してしまう。

【0063】現像ブレードにトナーが固定されるのは、図3のグラフに現像ブレードと現像スリーブの摺擦部(以下、現像剤規制ニップと称す)における、トナー厚さ方向(Z軸;縦軸)の位置とトナー搬送速度(横軸)の関係を示すと、現像ブレード表面にトナー搬送速度が0になる点が存在するためである。鏡像力により現像ブレード上に強固に付着したトナーは現像スリーブもしくは中間のトナー層に摺擦され続けるため、ついには摺擦熱により熔融し、現像ブレード103上に融着してトナーコート不良・画像欠陥を引き起こしてしまう。

【0064】一方、本実施例における現像剤規制部材1について同様に考えると、図4に示したように現像剤規制部材1を現像スリーブ3とカウンタ方向に回転させることで、現像剤規制部材1の表面にはトナーを現像容器中に押し返す力F3が発生する。したがって現像剤規制部材1の表面のトナーが現像剤規制ニップ中に静止する確率は非常に低い。すなわちたとえトナーが鏡像力によって強固に現像剤規制部材1上に固着しても、現像剤規制ニップからF3方向に搬送されてスクレーパ2によりトナー容器に戻される。

【0065】図5のグラフに示すようにトナー搬送速度



が0になる点は現像ブレード表面ではなく、中間のトナー層にできる。中間層のトナーは上下左右に存在するトナーの微妙なバランスにより瞬間的に静止することがあっても、上記の現像ブレードのように鏡映力により固定されているわけではないため、長時間静止していることはなく、トナーに摩擦熱が蓄積される前に中間のトナー層は移動するのが通常であり、ブレード融着が発生し難い。

【0066】さらに図3と図5の各グラフを比較すると、現像ブレードを用いた時のトナー総圧T<sub>1</sub>よりも、本発明における現像スリーブと同方向に回転する現像剤規制部材によるトナー層厚T<sub>2</sub>の方が小さくなるのが容易に理解できる。すなわち現像時に必要なトナー層厚を一定(0.3~1.0mg/cm<sup>2</sup>)とすれば、本発明における現像剤規制部材1は現像剤規制ニップの当接圧を低下することが可能となる。現像剤規制ニップの当接圧を低下することで現像剤規制部材へのトナー融着は更に減少し、またトナーへのストレスが減少するため、トナーの劣化が発生し難くなり、長期にわたって安定した画像出力が可能となった。

【0067】さらに本発明における現像剤規制部材の特徴としては、現像剤規制部材表面に搬送力F<sub>3</sub>なる力が存在し、トナー搬送方向の反対方向に強く規制しているため、重合トナーのように球形で滑り易く、従来は規制するのが困難であったトナーの規制が比較的容易となった。したがって現像剤規制部材表面からのトナーの擦り\*

(モノマー) スチレン	165g
n-ブチルアクリレート	15g
(荷電制御剤) サリチル酸金属化合物	3g
(極性レジン) 飽和ポリエステル	10g
(酸価14、ピーク分子量:8000)	
(離型剤) パラフィンワックス(融点60℃)	15g

上記処方による原料を60℃に加温し、TK式ホモミキサー(特殊機化工業製)を用いて、12000rpmにて均一に溶解、分散した。これに、重合開始剤2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)10gを溶解し、重合性単体組成物を調製した。

【0073】前記水系媒体中に上記重合製単体組成物を投入し、60℃、N<sub>2</sub>雰囲気下において、TK式ホモミキサーにて10000rpmで10分間攪拌し、重合性単体組成物を造粒した。その後、バドル攪拌翼で攪拌しつつ、80℃に昇温し、10時間反応させた。重合反応終了後、減圧下で残存モノマーを留去し、冷却後、塩酸を加えリン酸カルシウムを溶解させた後、濾過、水洗、乾燥をして、重量平均径約7.5μmのシャープな着色懸濁粒子を得た。得られた粒子100重量部に対して、BET法による比表面積が、200m<sup>2</sup>/gである疎水性シリカを外添し、懸濁重合トナーTを得た。

【0074】次に図7に基づき本実施例における現像剤規制部材10の説明を行なう。現像剤規制部材であるス

\* 抜けが減少でき、トナー飛散・画像かぶりのない良好な画像が得られるようになった。

#### 【0068】実施例2

次に本発明に係る実施例2について説明する。本実施例においては実施例1のトナーTをさらに低融点の非磁性一成分トナーとして、現像装置に適用した。

【0069】本実施例における現像装置の構成としては、実施例1の現像装置40におけるトナーTとして低温定着用トナー、現像剤規制部材1としてウレタンスポンジローラを用いている。その他の構成は実施例1と基本的に同様である。

【0070】本実施例におけるトナーTは前述した重合法により製造されたトナーであるが、実施例1と比較すると低軟化点物質である離型剤の融点が低く、添加量も増量してあるため、トナーを熔融するのに必要な総熱量が減少しており、低温定着プロセスすなわち画像形成装置の定着過程における低消費電力化が可能となるものである。

【0071】以下に本実施例に用いたトナーTの製造方法を記す。イオン交換水710gに、0.1M-Na<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>水溶液450gを投入し、60℃に加温した後、TK式ホモミキサー(特殊機化工業製)を用いて、12000rpmにて攪拌し、これに1.0M-CaCl<sub>2</sub>水溶液68gを徐々に添加し、Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>を含む水系媒体を得た。

#### 【0072】

ポンジローラ10は芯金10aの上に発泡体層10bを設けて形成される。スポンジの材質はEPDMであり、これを発泡形成して研磨を行ない直径8mmのスポンジローラを形成した。さらにトナー帯電性を向上するためにスポンジローラ表面にはナイロン樹脂がディッピングコートされており、厚さ20μmほどのナイロンコート層10cを形成している。スポンジ研磨面だけではスポンジ表面の凹凸がスリーブのコートムラとして画像に表れ易いのに対し、表面にナイロンコート層10cを設けることにより、スポンジローラは平滑となり、均一で良好なトナーコート性が得られた。

【0075】スポンジローラ10の硬度はアスカ-C硬度計(総加重500g)で25°であり、実施例1のようなソリッドローラよりも、現像スリーブに対して低い当接圧でも安定した接触が可能となった。

【0076】本実施例では現像剤規制部材としてのスポンジローラ10は現像スリーブに対して当接圧10g/cm、カウンタ方向に周速10mm/secで回転した



ところ、ブレード融着・トナー擦り抜けのない良好なトナーコートが得られた。

【0077】このように本実施例では現像剤規制部材として柔軟なスポンジローラ10を用いることで、低い当接圧でも安定した現像ブレードニップを得ることができ、さらにこの現像剤規制部材を回転させることで実施例1に詳述した理由により現像剤規制部材へのトナー融着を大幅に減少させることが可能になった。したがって、従来は現像ブレードに融着し易かった低温で溶融するトナーをも、長期にわたって安定してコートする非磁性成分現像器が実現された。

【0078】さらにトナーとしては重合トナーのように球形で滑り易く、従来は規制するのが困難であったトナーにおいても、本発明における現像装置によれば現像剤規制部材表面でのトナー規制力を大きくすることができるため、トナーの擦り抜けを削減でき、トナー飛散・画像かぶりのない良好な画像が得られるようになった。

#### 【0079】実施例3

次に本発明に係る実施例3について説明する。本実施例は現像剤規制部材として導電性スポンジローラを用いて、現像剤規制部材と現像スリーブ間に電界を形成することを特徴とした現像装置である。以下図8により発明の詳細な説明を行なう。基本的な構成は実施例2と同様であるため、同一の部材には同一符号を付す。

【0080】本実施例における現像剤規制部材である導電性スポンジローラ11は導電性回転軸11aを心材として、その周囲に発泡性EPDMに導電性微粒子であるカーボンブラックを分散させた導電性スポンジ11bを発泡成型して研磨を行ない直径8mmとしたものである。さらにトナー帯電を促進するために導電性スポンジ11bの表面にはナイロン樹脂に導電フィラーとして二酸化スズを30wt%分散させたものを厚さ20μmで塗工し、表層11cとした。なお、導電性スポンジ11bとしてはEPDMの他にウレタンを用いたり、導電性微粒子としては金属微粒子、コート剤としてウレタン・PMMA等を用いることも可能である。

【0081】このように作製したスポンジローラ11は、ローラ外周に幅1cmの金属テープを巻き、これと芯金間の抵抗値を測定したところ $5 \times 10^3 \Omega$ であった。現像剤規制部材の抵抗値としては導電性現像スリーブを用いた際には、現像スリーブへの電流のリークならびに現像スリーブの電位降下を防止するために $10^3 \Omega$ 以上のものが好ましい。さらに現像剤規制部材と現像剤担持体間に電界を印加する際には、実質的な電界を維持するために現像剤規制部材の抵抗を $10^{10} \Omega$ 以下とすることが望ましい。

【0082】なお本実施例において導電性スポンジローラ11はアスカ-C硬度計(総加重500g)で35°であった。

【0083】現像装置40において導電性スポンジロー

ラ11は芯金11aを電極として-1kVの直流電圧を印加されている。一方、現像剤担持体であるところの現像スリーブ3には現像電源12が電気的に接続されており、直流-500Vに交流2kV<sub>pp</sub>、2kHzが印加されることにより、図示されていないドラムとの対向位置においてドラム上の静電潜像上にトナーTを選択的に付着せしめ、トナー像を形成している。

【0084】したがって現像スリーブ3と導電性スポンジローラ11間には直流で500Vの電位差が存在するため、現像剤規制部材通過後に+極性に帯電した反転トナーを導電性スポンジローラ11に回収することが可能である。回収された反転トナーは再度、現像剤規制ニップに搬入されて正規極性に帯電されるか、スクレーパ2によって掻き落とされる。

【0085】このように本実施例によればプラス(+)に帯電した反転トナーは現像剤規制部材によって回収され、ドラムとの対向位置においては正規に帯電した-(マイナス)トナーしか存在しないため、現像過程においては非画像部へのトナー付着が減少した。且つ反転トナーが存在しないため、トナーのトリボ分布がシャープになりラインシャープネスの優れた高品位な画像が得られるようになった。

【0086】さらに現像剤規制部材を回転させることで特定のトナーが現像剤規制部材上に固定されることがなくなるため、摩擦熱が蓄積されて現像剤規制部材に融着することがなくなり、且つ現像剤として重合トナー等の球形で滑り易いトナーを使用した際にも、現像剤規制部材表面に現像スリーブと反対方向の搬送力を発生せしめ、現像剤規制部材表面からのトナーの擦り抜けを減少することができた。

#### 【0087】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明による画像形成装置は、現像剤規制部材が回転可能であることにより、現像剤規制部材へのトナー融着及び未帯電トナーの現像剤規制部材からの擦り抜けを防止でき、現像装置の長寿命化を達成できる。また、トナーの現像剤担持体への均一なコートができ、現像剤担持体からのトナーのポタ落ち、カブリ、画像欠陥を防止でき、良好な画像を得ることができる。さらに、トナーへのストレスを軽減でき、従ってトナーの劣化を抑制し、長期に亘って安定した画像出力が可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る現像装置の実施例1を示す概略構成図である。

【図2】従来の現像剤規制部材におけるトナー規制の概念図である。

【図3】図2のトナー規制の概念を示すグラフである。

【図4】実施例1における現像剤規制部材におけるトナー規制の概念図である。

【図5】図4のトナー規制の概念を示すグラフである。

【図6】実施例1の現像剤規制部材の説明図である。

【図7】実施例2の現像剤規制部材の説明図である。

【図8】本発明に係る現像装置の実施例3を示す概略構成図である。

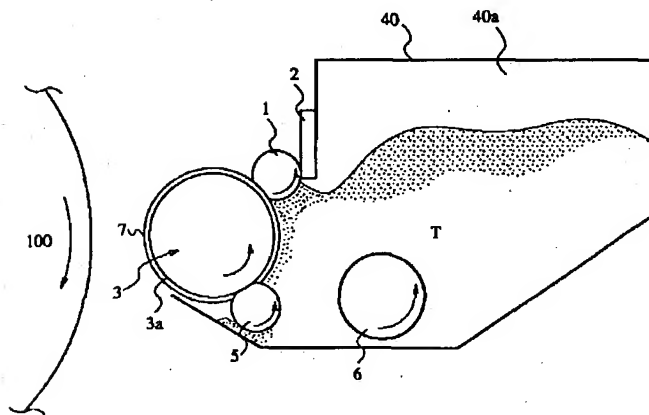
【図9】従来の電子写真式画像形成装置の概略構成図である。

【図10】図9の現像装置をより詳しく示す構成図である。

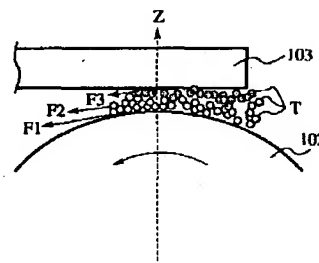
\*【符号の説明】

- |      |                   |
|------|-------------------|
| 1    | 現像剤規制部材（ゴム製）      |
| 2    | スクレーバ             |
| 3    | 現像スリーブ（現像剤担持体）    |
| 5    | 現像剤供給ローラ（現像剤供給部材） |
| 7    | トナーコート層           |
| 10   | 現像剤規制部材（スポンジ製）    |
| * 11 | 現像剤規制部材（導電製）      |

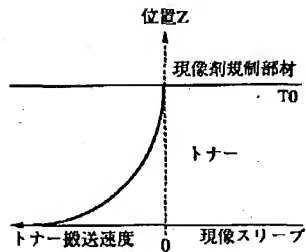
【図1】



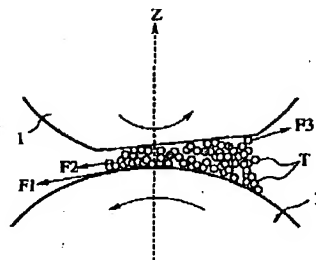
【図2】



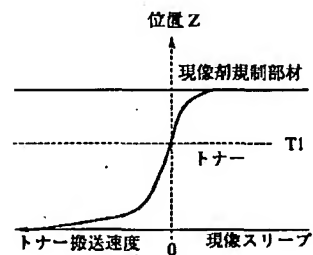
【図3】



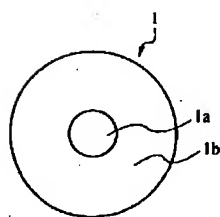
【図4】



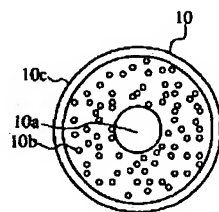
【図5】



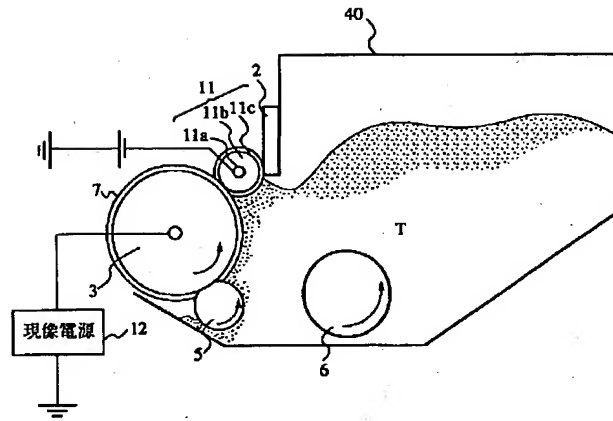
【図6】



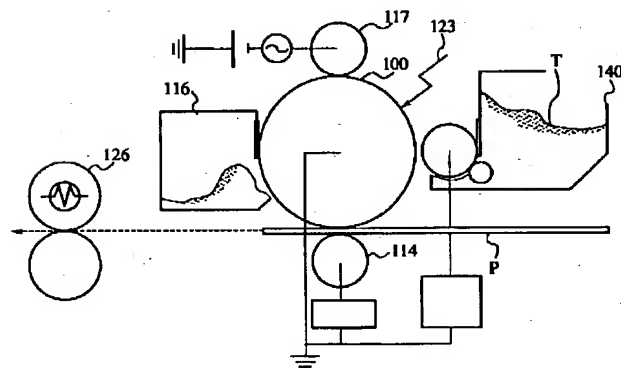
【図7】



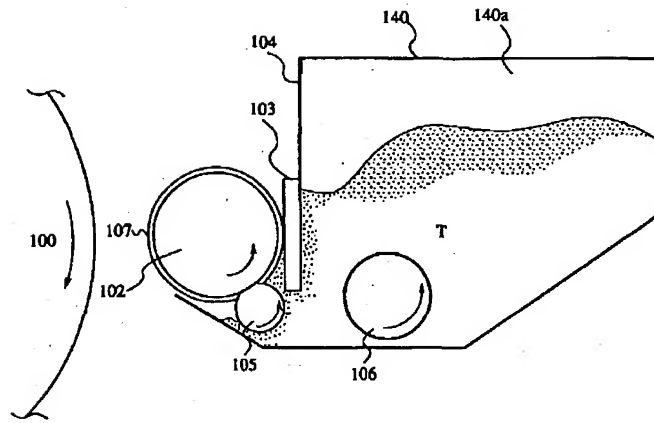
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 多田 達也  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 野々村 真  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 山本 毅  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 伊藤 功巳  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内